

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-227561
 (43)Date of publication of application : 15.08.2000

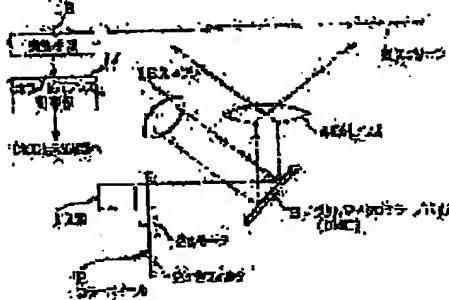
(51)Int.Cl. G02B 26/08
 G09F 9/30
 H04N 9/31
 H04N 9/73

(21)Application number : 11-028879 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 05.02.1999 (72)Inventor : WATABE HITOSHI

(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily adjust white balance and to enhance the quality of a video by obtaining such constitution that the white balance can be adjusted without projecting a picture on a screen.
SOLUTION: In a projection type display device using a digital micro-mirror device 3, light reflected in a first direction out of the light reflected from the micro-mirror device 3 is projected toward the screen 5 so as to display the picture and the light reflected in a second direction is received by a photosensor 16 so as to measure light information. Then, the level of a video signal is controlled by utilizing the measured light information so as to adjust the white balance. Thus, the light reflected on a part other than the screen 5 is measured and it can be utilized for adjusting the white balance. Besides, the white balance can be adjusted by making the screen 5 totally black.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

2004年4月19日 11時45分
Searching by

IPPS日本

No. 0468/2 P. 5/

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-227561

(P2000-227561A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl.
 G 02 B 26/08
 G 09 F 9/30
 H 04 N 9/31
 9/73

識別記号

F 1
 G 02 B 26/08
 G 09 F 9/30
 H 04 N 9/31
 9/73

マークー (参考)
 E 2 H 0 4 1
 D 5 C 0 6 0
 C 5 C 0 6 6
 B 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-28879

(22) 出願日

平成11年2月5日 (1999.2.5)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区坂川町72番地

(72) 発明者 梶部 日整史

埼玉県深谷市柳原町1丁目9番2号 株式
会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

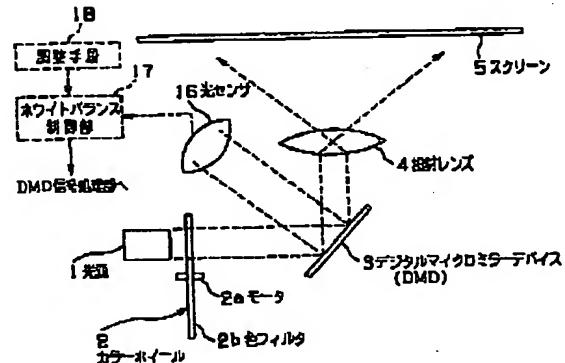
最終頁に続く

(54) [発明の名称] 投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 スクリーンに画像を投射せずともホワイトバランス調整可能な構成としたことで、ホワイトバランス調整を簡単に行うことができ、映像品位を向上させる。

【解決手段】 デジタルマイクロミラーデバイス3を用いた投射型表示装置において、前記デジタルマイクロミラーデバイス3から反射された光のうち、第1の方向に反射された光をスクリーン5に投射して画像を表示し、第2の方向に反射された光を光センサ16で受光して光情報を測定する。そして、測定された光情報を利用して、映像信号のレベルを制御し、ホワイトバランスの調整を行う。これにより、スクリーン以外に反射される光を測定してホワイトバランスの調整に利用することができ、且つ前記スクリーンを全黒の状態にしてホワイトバランスの調整が可能である。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 白色光源と、
前記白色光源からの光を入力し、複数の原色光を順次連続的に出力するカラーホイールと、
前記カラーホイールからの光が照射される複数のミラー要素を有し、各ミラーエレメントの傾斜状態を映像信号に応答して制御することにより、前記照射された光を第1、又は第2の方向に反射するデジタルマイクロミラーデバイスと、
前記第1の方向に反射された光をスクリーンに投射して画像を表示するための投射手段と、
前記第2の方向に反射された光を受光し、受光した光情報を測定する測定手段と、
前記測定手段によって測定された光情報レベルに応じて、前記映像信号のレベルを制御するホワイトバランス調整手段とを具備したことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項2】 前記ホワイトバランス調整手段は、前記デジタルマイクロミラーデバイスの各ミラーエレメントをオフ状態にして前記スクリーンに全黒の画像を表示するとともに、このときに前記測定手段で測定した光情報をに基づいて前記映像信号のレベルを制御するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の投射型表示装置。

【請求項3】 前記測定手段は、光センサを含むことを特徴とする請求項1に記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルマイクロミラーデバイス(DMD: Digital Micromirror Deviceで、以下、DMDと称す)素子を用いて構成された反射型投射装置に係り、特にこのDMDからの反射光情報を検出し、該検出結果に基づき投射画像のホワイトバランス調整を行うことのできる投射型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、投射型ディスプレイにおいては、光源からの光利用効率向上や、高解像度化が望まれている。光利用効率を向上させ、また高解像度化を図ることにより、より鮮明で明るい映像を写し出すことが可能である。

【0003】 このような要求を満足するために、従来より投射型ディスプレイにおいては、光源装置の改良やライトバルブ素子の改良、あるいは駆動回路等の改良がなされている。特にライトバルブ素子の改良は、直接高解像度化に大きく影響するために重要である。

【0004】 近年、投射型ディスプレイでは、ライトバルブ素子として液晶が用いられた液晶投射型方式に変えて、液晶に替わるライトバルブ素子として超精密電子部品DMDを用いたDLP(Digital Light Processing)方式のデジタル制御システムが採用されようとしている。

【0005】 このDLP方式のキーデバイスである上記DMD素子は、例えば図3に示すように、わずか1.7mm×1.3mmの小さな長方形の中の半導体素子上に、約80万個の微細なミラーエレメント3a(以下、簡単にミラーと記す)を數き詰め、1枚のパネル状に形成したものである。シリコン等の半導体素子上のそれぞれの微細なミラー3aは、図示はしないが支柱に載せられた1個以上のヒンジに取り付けられることで、それぞれ±10度程度傾けることが可能に装着されている。つまり、1つのミラーが1つの画素に対応し、例えば+10度に傾いたときに光源からの光が投射レンズに反射するようになり、-10度に傾いた時には投射レンズに反射光が入らないよう作用させることができる。したがって、ミラーひとつひとつが傾斜角度を変え、光源から発せられた光のオン/オフを行う仕組みになっており、オン/オフというデジタルで色階調を制御できるため、色ムラのない鮮明な画像を得ることができるプロジェクタとして構成することが可能である。

【0006】 このようなDMD素子の基本的な動作状態が図4に示されている。DMD素子3のミラー3aには、これを駆動するためのデジタル電気信号が供給されるようになっている。このデジタル信号がハイレベル(以下、HIと称す)の場合には、ミラー3aは波紋で示す状態(オン状態)になり、逆にローレベル(以下、LOと称す)の場合には、実線で示す状態(オフ状態)となるように傾きが駆動制御される。したがって、図中に示す光源1から照射される反射光は、デジタル電気信号がHIのときはB方向へと反射し、逆にLOのときはA方向に反射することになる。

【0007】 図5に上記光学特性を有するDMD素子を用いて構成された従来の単板式プロジェクタの概略構成を示す。

【0008】 図5に示す単板式プロジェクタは、光源1、カラー ホイール2、DMD素子3、投射レンズ4、スクリーン5及び光収集体6等で主に構成されている。なお、前記カラー ホイール2とDMD素子3との間に、該DMD素子3へ平方光を与えるためのコンデンサレンズ等の光学系レンズを設けて構成することもある。

【0009】 上記構成のプロジェクタにおいて、光源1からの光は、カラー ホイール2の色フィルタ2bを透過し、DMD素子3上に照射される。このDMD素子3は、映像信号に応じて各セルのミラー3aを傾け、光源からの光はこのミラー3aの傾きによって、上記の如く2通りの方向に反射することになる。つまり、DMD素子3に入力するデジタル電気信号がHIのとき、ミラー3aの反射光は投射レンズ4を介してスクリーン5へと投射され、逆にデジタル電気信号がLOのときには、光収集体6の方向へと反射し、スクリーン5には投射されない。

【0010】 このDMD素子3をコントロールするデジ

(3)

³
タル電気信号は、周期的にH I / L Oを繰り替えすような信号であり、このデジタル電気信号のデューティレシオを制御することにより、スクリーン5上に投射される映像の輝度をコントロールすることが可能である。つまり、H I の時間が長いほど、スクリーン5上に投射される映像は明るくなる。

【0011】また、上記構成の単板式プロジェクタに用いられたDMD素子3では、単に光の反射をコントロールするのみであるので、色を表現することは不可能である。そこで、図中に示すようなカラーホール2と呼べるものを使用している。

【0012】カラーホール2は、円盤にRGB各色のフィルター2bを取り付けたものである。これを光路上に設置し、軸着されるモータ2aで超高速回転させることにより、DMD素子3を照明する光の色がR、G、Bと順番に変化する。つまり、カラーホール2を超高速回転させることにより、光源1からの白色光をR、G、Bの3つの色に時間的に分ける役割を果たす。

【0013】したがって、カラーフィルタ2aを透過しDMD素子3に照射される光は、ある時間はRのみ、ある時間はGのみ、ある時間はBのみの光となる。つまり、DMD素子3上にRの光が当たっているときには、DMD素子3のミラー3aの傾きをRの映像信号によってコントロールし、Gの光が当たっているときには、DMD素子3のミラー3aの傾きをGの映像信号によってコントロールし、Bの光が当たっているときには、DMD素子3のミラー3aの傾きをBの映像信号でコントロールしてあげれば、スクリーン5上には、カラーの投射画像を表現することが可能となる。このように、投射画像は、RGBが順番に表示されることになるが、十分に速く切り替わるので、色が混ざって知覚されることになる。

【0014】ところで、このようなDLP方式の投射型表示装置では、その投射画像をより鮮明に映出するためには、ホワイトバランス調整が重要である。

【0015】通常、上記構成において、スクリーン5上のホワイトバランスは、光源1の白色純度、ミラーの反射特性、投射レンズ4の特性やスクリーン5の特性によってばらつきが生じることがある。この場合、これらのばらつき要因の内、投射レンズ4やスクリーン5との特性が占める割合は低く、殆どが投射レンズ4に入射される以前での光学系経路による要因が支配的である。よって、支配的な投射レンズ入射以前の光学経路において、このばらつきを防止し、安定したホワイトバランスが得られるような手段が望まれている。

【0016】しかしながら、例えば複数のプロジェクタで構成されたマルチスクリーンディスプレイ等のシステムでは、ホワイトバランス調整をするためには、各々のプロジェクタにホワイトバランス測定用の治具を配置しなければならず、またこのホワイトバランス測定用の治具を用いたホワイトバランス調整方法が採用されていることから、結果として、システムを設置した後で、スクリーン上に映出された画像を見ながらホワイトバランスの調整をする必要があり、非常に面倒であるという問題点があった。

【0017】
【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来のDMD素子を用いた投射型表示装置では、より鮮明な投射画像を得るために、ホワイトバランス調整を行っているが、特に複数のプロジェクタで構成されたマルチスクリーンディスプレイ等のシステムでは、ホワイトバランス調整をするためには、各々のプロジェクタにホワイトバランス測定用の治具を配置しなければならず、またこのホワイトバランス測定用の治具を用いたホワイトバランス調整方法が採用されていることから、結果として、システムを設置した後で、スクリーン上に映出された画像を見ながらホワイトバランスの調整をする必要があり、非常に面倒であるという問題点があった。

【0018】そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、スクリーンに画像を投射せどもホワイトバランス調整可能な構成とすることで、ホワイトバランス調整を簡単に行うことができ、画像品位を向上させることのできる投射型表示装置の提供を目的とする。

【0019】
【課題を解決するための手段】本発明は、白色光源と、前記白色光源からの光を入力し、複数の原色光を順次連続的に出力するカラーホールと、前記カラーホールからの光が照射される複数のミラーエレメントを有し、各ミラーエレメントの傾斜状態を映像信号に応答して制御することにより、前記照射された光を第1、又は第2の方向に反射するデジタルマイクロミラーデバイスと、前記第1の方向に反射された光をスクリーンに投射して画像を表示するための投射手段と、前記第2の方向に反射された光を受光し、受光した光情報を測定する測定手段と、前記測定手段によって測定された光情報レベルに応じて、前記映像信号のレベルを制御するホワイトバランス調整手段とを備備したことを特徴とする投射型表示装置である。

【0020】本発明によれば、スクリーン以外に反射される光を測定してホワイトバランスの調整に利用することができ、且つ前記スクリーンを金黒の状態にしてホワイトバランスの調整が可能である。

【0021】
【発明の実施の形態】発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の投射型表示装置の一実施の形態を示し、該装置の構成を示す構成図である。尚、図1に示す装置は、図5に示す装置と同様の構成要素については同一の符号を付している。

【0022】本発明の投射型表示装置は、図1に示すように、光源1、カラーホール2、DMD素子3、投射

(4)

5

レンズ4、スクリーン5及び光センサ16等で主に構成されている。なお、前記カラー ホイール2とDMD素子3との間に、該DMD素子3へ平方光を与えるためのコンデンサレンズ等の光学系レンズを設けて構成することもある。

【0023】上記構成のプロジェクトにおいて、光源1からの光は、カラー ホイール2の色フィルタ2bを透過し、DMD素子3上に照射される。このDMD素子3は、映像信号に応じて各セルのミラー3aを傾け、光源からの光はこのミラー3aの傾きによって、従来技術で説明したように2通りの方向に反射することになる。つまり、DMD素子3に入力するデジタル電気信号がHIのとき、ミラー3aの反射光は投射レンズ4を介してスクリーン5へと投射され、逆にデジタル電気信号がLOのときには、光センサ16の方向へと反射し、スクリーン5には投射されない。

【0024】このDMD素子3をコントロールするデジタル電気信号は、周期的にHI/LOを繰り替えすような信号であり、このデジタル電気信号のデューティレシオを制御することにより、スクリーン5上に投射される映像の輝度をコントロールすることが可能である。つまり、HIの時間が長いほど、スクリーン5上に投射される映像は明るくなる。

【0025】また、上記構成の単板式プロジェクタに用いられたDMD素子3では、単に光の反射をコントロールするのみであるので、色を表現することは不可能である。そこで、図中に示すようなカラー ホイール2と呼ばれるものを使用している。

【0026】カラー ホイール2は、円盤にRGB各色のフィルター2bを取り付けたものである。これを光路上に設置し、駆動されるモータ2aで超高速回転させることにより、DMD素子3を照明する光の色がR、G、Bと順番に変化する。つまり、カラー ホイール2を超高速回転させることにより、光源1からの白色光をR、G、Bの3つの色に時間的に分ける役割を果たす。

【0027】したがって、カラーフィルタ2aを透過しDMD素子3に照射される光は、ある時間はRのみ、ある時間はGのみ、ある時間はBのみの光となる。つまり、DMD素子3上にRの光が当たっているときには、DMD素子3のミラー3aの傾きをRの映像信号によってコントロールし、Gの光が当たっているときには、DMD素子3のミラー3aの傾きをGの映像信号によってコントロールし、Bの光が当たっているときには、DMD素子3のミラー3aの傾きをBの映像信号でコントロールしてあげれば、スクリーン5上には、カラーの投射画像を表現することが可能となる。このように、投射画像は、RGBが順番に表示されることになるが、十分に速く切り替わるので、色が混ざって知覚されることになる。

【0028】ところで、本実施の形態では、投射型表示

6

装置におけるホワイトバランス調整を容易に行うために、従来の光収集体6(図5参照)に代えて、ホワイトバランス測定手段としての光センサ16が同じ位置に設けられている。つまり、DMD素子3を用いて構成された投射型表示装置では、例えばDMD素子3に入力するデジタル電気信号がHIのとき、ミラー3aの反射光は投射レンズ4を介してスクリーン5へと投射されるが、逆にデジタル電気信号がLOのときには、光センサ16の方向へと反射されることになるというDMD素子3の基本的な動作を利用することにより、ホワイトバランス調整に必要な光情報を上記光センサ16によって検出するようしている。

【0029】さらに詳細に本実施の形態における動作原理を図2を用いて説明する。

【0030】図2はDMD素子3の基本的な反射特性を説明するためのもので、図2(a)はDMD3のミラー3aがオフ状態の場合の光学経路を示し、図2(b)はミラー3aがオン状態の場合の光学経路を示している。

【0031】即ち、図2(b)は、スクリーン5に表示する映像として、全白信号を供給した場合を示している。この場合、DMD素子3の各ミラー3aはHIの電気信号が入力されて、オン状態となり、DMD素子3に入射した光は全て投射レンズ4に向かって反射され、スクリーン5には全白画像が表示される。

【0032】また、図2(a)は、スクリーン5に表示する映像として、全黒信号を供給した場合を示している。この場合、DMD素子3の各ミラー3aはLOの電気信号が入力されて、オフ状態となり、DMD素子3に入射した光は全て光センサ16の側に反射され、スクリーン5には全黒画像が表示される。

【0033】つまり、光センサ16に入る光情報と、スクリーン5に表示される画像の光情報は、互いにネガティブ等価な情報であり、スクリーンに全黒画像を表示しているときは、前記光センサ16には全白画像の光情報が入力されることになるから、このときに光センサ16に入力された光情報を利用すれば、ホワイトバランスの調整が可能となる。

【0034】したがって、本実施の形態では、図2(a)に示すようにミラー3aがオフしているときの全黒映像における光情報を、光センサ16によって得るようしている。

【0035】本実施の形態のホワイトバランス調整回路において、上記光センサ16は、ミラー3aがオフしているときの反射光を測定して検出する。その後、光センサ16によって得られた検出光情報、即ち全黒映像における光情報は、図1に示すように該プロジェクト内部に搭載されたホワイトバランス制御部17に与える。

【0036】ホワイトバランス制御部17は、供給された光情報に基づき最適なホワイトバランスとなるよう、該プロジェクト内の信号処理部、例えばDMD素子

(5)

7

3を駆動するための信号処理部を制御する。これにより、投射画像のホワイトバランス調整を行うことが可能となる。またホワイトバランスのばらつきは、主に投射レンズ以前の光学系経路において生じるが、前記光センサ16で検出される光情報は上記主要因となる光学経路を経たものであるため、ホワイトバランスの調整により上記ばらつきを十分に補正できる。

【0037】なお、図1に示すホワイトバランス制御部17は、光センサ16からの検出光情報に基づき、自動的にホワイトバランス調整を行うように制御するものではあるが、必要であれば、ユーザが任意に手動操作で調整することができるよう操作部等の調整手段18を、前記ホワイトバランス調整制御部17に接続するように設けて構成しても良い。

【0038】次に、本実施の形態における特徴となる動作を図1及び図2を参照しながら詳細に説明する。

【0039】いま、図1に示すプロジェクタの電源を投入して使用可能状態にし、ホワイトバランス調整を行うものとする。この場合、拡大投射する映像ソースとしての映像信号が該プロジェクタ内の信号処理回路系に供給され、入力映像信号に基づく画像光がDMD素子3によって反射されることになる。

【0040】このとき、上記DMD素子3のミラー3aがオフされると、この場合は全黒映像受像時であるので、このときの全ての画像光は、図2(a)に示すように光センサ16へと反射される。

【0041】すると、光センサ16は、検出した光情報をホワイトバランス制御部17へと与える。即ち、この検出した光情報は、全白映像受像時の光情報と等価的なものであるので、ホワイトバランス調整するに必要な光情報を用いることができる。

【0042】そして、ホワイトバランス制御部17によって、供給された光情報に基づき最適なホワイトバランスとなるように、該プロジェクタ内の信号処理部、例えばDMD素子3を駆動するための信号処理部が制御される。例えば、DMD素子3に供給する映像信号の振幅を変えることにより、ホワイトバランスの調整が制御される。つまり、このホワイトバランス調整は、ホワイトバランスのばらつきの主要要因となる投射レンズ入射以前の光学系経路にて実施されるので、ばらつきを確実にな

くすことができ、しかも自動的に効果的にホワイトバランス調整を行うことができる。

【0043】したがって、本実施の形態によれば、DM²⁰Dを用いて構成されたプロジェクタにおいて、スクリーンに映像を投射せずとも、自動的にホワイトバランス調整を行えることにより、ホワイトバランス調整の簡略化に大きく寄与する。

【0044】尚、上記実施の形態では、光情報測定手段として、光センサ16を配置した場合について説明したが、光情報を検出できれば、これに変えて他の測定手段、あるいは検出手段を同じ位置に配置して設けて良い。

【0045】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、スクリーンに画像を投射せずともホワイトバランス調整可能な構成としたことで、ホワイトバランス調整を簡単にしかも確実に行うことができ、映像品位を向上させることができるという効果を得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の投射型表示装置の構成を示す構成図。

【図2】本発明の投射型表示装置に使用するホワイトバランス調整回路の動作を概略的に説明する説明図。

【図3】DLP方式の単板式プロジェクタに用いられたDMD素子を示す概略構成図。

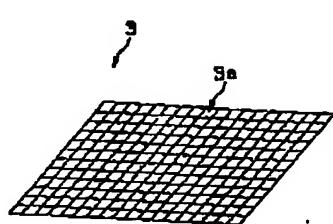
【図4】DMD素子における基本的な光学作用を説明するための説明図。

【図5】DMD素子を用いて構成された従来のDLP方式の単板式プロジェクタの一例を示す概略構成図。

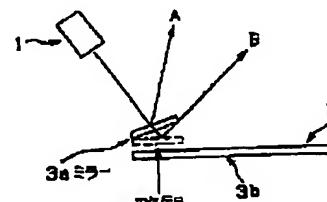
【符号の説明】

- 1…光源、
- 2…カラーホール、
- 2a…色フィルタ、
- 2b…モータ、
- 3…DMD素子（デジタルマイクロミラーデバイス）、
- 4…投射レンズ、
- 5…スクリーン、
- 16…光センサ（光情報検出手段）、
- 17…ホワイトバランス制御部、
- 18…調整手段。

【図3】

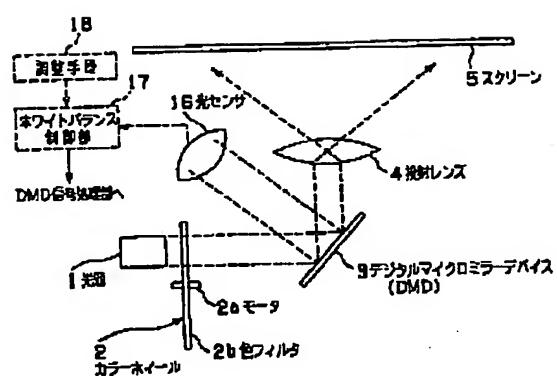


【図4】

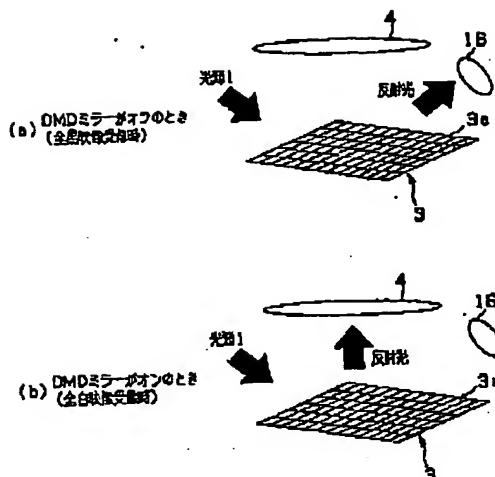


(6)

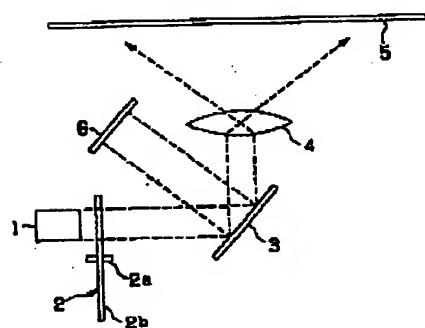
【図1】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H041 AA06 AB14 AC06
 5C060 BA03 BD00 BB00 CD00 GA01
 GB10 GD00
 5C066 AA03 AA11 AA13 AA15 CA13
 EA14 GA01 KL00
 5C094 AA08 AA48 AA54 AA56 BA16
 BA69 BA71 BA84 BA92 CA19
 CA24 DA09 EA06 EB03 EB04
 ED03 ED11 FA01 GA10

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The source of the white light, and the color wheel which inputs the light from said source of the white light, and outputs two or more primary lights continuously one by one, By having two or more mirror elements by which the light from said color wheel is irradiated, answering a video signal and controlling the inclination condition of each mirror element The digital micro mirror device which reflects said irradiated light in the 1st or 2nd direction, The delivery system for projecting the light reflected in said 1st direction on a screen, and displaying an image, The projection mold display characterized by providing a measurement means to receive the light reflected in said 2nd direction, and to measure the optical information which received light, and a white balance adjustment means to control the level of said video signal according to the optical information level measured by said measurement means.

[Claim 2] Said white balance adjustment means is a projection mold display according to claim 1 characterized by controlling the level of said video signal based on the optical information measured with said measurement means at this time while making each mirror element of said digital micro mirror device into the OFF state and displaying the image of all black on said screen.

[Claim 3] Said measurement means is a projection mold display according to claim 1 characterized by including a photosensor.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the reflective mold projection device constituted using the digital micro mirror device (it is DMD:Digital Micromirror Device and DMD is called hereafter) component, especially, detects this reflected light information from DMD, and relates to the projection mold display which can perform white balance adjustment of a projection image based on this detection result.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the projection mold display, the improvement in efficiency for light utilization from the light source and high resolution-ization are desired. It is possible by raising efficiency for light utilization and attaining high resolution-ization to copy out a clearer and bright image.

[0003] In order to satisfy such a demand, in the projection mold display, amelioration of light equipment, amelioration of a light valve component, or amelioration of a drive circuit etc. is made conventionally. Since direct high resolution-ization is influenced greatly, especially amelioration of a light valve component is important.

[0004] In recent years, on the projection mold display, it changes into the liquid crystal projection mold method with which liquid crystal was used as a light valve component, and the digital control system of the DLP (Digital Light Processing) method using the ultraprecise electronic parts DMD as a light valve component replaced with liquid crystal is going to be adopted.

[0005] As shown in drawing 3, only, on the semiconductor device in a 17mmx13mm small rectangle, the above-mentioned DMD component which is the key device of this DLP method covers with detailed about 800,000 mirrors element 3a (it is hereafter described as a mirror briefly), and forms it in the shape of one panel. Although each detailed mirror 3a on semiconductor devices, such as silicon, does not carry out illustration, it is attached in one or more hinges laid in the stanchion, and it is equipped with leaning about **10 degrees, respectively possible. That is, when one mirror corresponds to one pixel, for example, it inclines to +10 degrees, and it is made for the light from the light source to reflect in a projector lens and it inclines to -10 degrees, it is possible to make it act so that the reflected light may not go into a projector lens. therefore, since mirror each changes whenever [tilt-angle], and has become the structure which performs ON/OFF of the light emitted from the light source and color gradation can be controlled by digital ones called ON/OFF, it is possible to constitute as a projector which can obtain a clear image without color nonuniformity.

[0006] The fundamental operating state of such a DMD component is shown in drawing 4. The digital electrical signal for driving this is supplied to mirror 3a of the DMD component 3. When this digital signal is high level (HI is called hereafter), mirror 3a will be in the condition (ON state) which shows with a wavy line, and in the case of a low level (LO is called hereafter), drive control of the inclination is conversely carried out so that it may be in the condition (OFF state) which shows as a continuous line. Therefore, when a digital electrical signal is HI, it will reflect in the direction of B, and the exposure

light irradiated from the light source 1 shown all over drawing will be conversely reflected in the direction of A at the time of LO.

[0007] The outline configuration of the conventional veneer type projector constituted by drawing 5 using the DMD component which has the above-mentioned optical property is shown.

[0008] The veneer type projector shown in drawing 5 mainly consists of the light source 1, a color wheel 2, the DMD component 3, a projector lens 4, a screen 5, and optical collection object 6 grade. In addition, optical-system lenses, such as a condensing lens for giving square light, may be prepared and constituted to this DMD component 3 between said color wheels 2 and DMD components 3.

[0009] In the projector of the above-mentioned configuration, the light from the light source 1 penetrates color filter 2b of a color wheel 2, and is irradiated on the DMD component 3. This DMD component 3 will lean mirror 3a of each cel according to a video signal, and the light from the light source will reflect it in the direction of two kinds like the above with the inclination of this mirror 3a. That is, when it is projected on the reflected light of mirror 3a through a projector lens 4 to a screen 5 when the digital electrical signal inputted into the DMD component 3 is HI, and a digital electrical signal is LO conversely, it reflects in the direction of the optical collection object 6, and it is not projected on it by the screen 5.

[0010] the digital electrical signal which controls this DMD component 3 -- periodic -- HI/LO -- changing -- ** -- it is a signal [like] and it is possible by controlling the duty ratio of this digital electrical signal to control the brightness of the image on which it is projected on a screen 5. That is, the image on which it is projected on a screen 5 becomes bright, so that the time amount of HI is long.

[0011] Moreover, since it is only only controlling reflection of light with the DMD component 3 used for the veneer type projector of the above-mentioned configuration, it is impossible to express a color. Then, what is called the color wheel 2 as shown all over drawing is used.

[0012] A color wheel 2 attaches filter 2b of RGB each color in a disk. The color of the light which illuminates the DMD component 3 changes to R, G, B, and sequence by installing this on an optical path and carrying out ultra high-speed rotation by motor 2a fixed to revolve. That is, the role which divides the white light from the light source 1 into three colors, R, G, and B, in time is played by carrying out ultra high-speed rotation of the color wheel 2.

[0013] therefore, the light which color filter 2a is penetrated and is irradiated by the DMD component 3 -- as for a certain time amount, as for a certain time amount, only G serves as [a certain time amount / R] light of only B. that is, when the light of R has hit on the DMD component 3 When the inclination of mirror 3a of the DMD component 3 is controlled with the video signal of R and the light of G has hit If the inclination of mirror 3a of the DMD component 3 is controlled with the video signal of B when the inclination of mirror 3a of the DMD component 3 is controlled with the video signal of G and the light of B has hit, on a screen 5, it will become possible to express the projection image of a color. Thus, although RGB will be displayed in order, since a projection image changes quickly enough, a color will be mixed and will be perceived.

[0014] By the way, in order to project the projection image more vividly in such a projection mold indicating equipment of a DLP method, white balance adjustment is important.

[0015] Usually, in the above-mentioned configuration, dispersion may produce the white balance on a screen 5 with the white purity of the light source 1, the reflection property of a mirror, and the property of a projector lens 4 and the property of a screen 5. In this case, the rate that a property with a projector lens 4 or a screen 5 occupies among these dispersion factors is low, and its factor by the optical-system path before carrying out incidence of most to a projector lens 4 is dominant. Therefore, in the optical path before dominant projector lens incidence, a means with which this dispersion is prevented and the stable white balance is obtained is desired. [0016] however, in systems, such as a multiscreen display which consisted of two or more projectors, for example In order to carry out white balance adjustment, the fixture for white balance measurement must be arranged to each projector. Moreover, as a result, since the white balance adjustment approach using the fixture for this white balance measurement is adopted, after installing a system The white balance needed to be adjusted looking at the image which it projected on the screen, and there was a trouble of being very troublesome.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although white balance adjustment is performed in order to obtain a clearer projection image with the projection mold indicating equipment using the conventional DMD component like the above In systems, such as a multiscreen display which consisted of two or more projectors especially In order to carry out white balance adjustment, the fixture for white balance measurement must be arranged to each projector. Moreover, as a result, since the white balance adjustment approach using the fixture for this white balance measurement is adopted, after installing a system The white balance needed to be adjusted looking at the image which it projected on the screen, and there was a trouble of being very troublesome.

[0018] Then, this invention can perform white balance adjustment easily by it not having been made in view of the above-mentioned trouble, and not projecting an image on a screen, but considering ** as the configuration in which white balance adjustment is possible, and aims at offer of the projection mold display which can raise image grace.

[0019]

[Means for Solving the Problem] The color wheel which this invention inputs the light from the source of the white light, and said source of the white light, and outputs two or more primary lights continuously one by one, By having two or more mirror elements by which the light from said color wheel is irradiated, answering a video signal and controlling the inclination condition of each mirror element The digital micro mirror device which reflects said irradiated light in the 1st or 2nd direction, The delivery system for projecting the light reflected in said 1st direction on a screen, and displaying an image, It is the projection mold display characterized by providing a measurement means to receive the light reflected in said 2nd direction, and to measure the optical information which received light, and a white balance adjustment means to control the level of said video signal according to the optical information level measured by said measurement means.

[0020] According to this invention, the light reflected in addition to a screen can be measured, and it can use for adjustment of a white balance, and said screen is changed into the condition of all black, and adjustment of a white balance is possible.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of implementation of invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram in which showing the gestalt of 1 operation of the projection mold display of this invention, and showing the configuration of this equipment. In addition, the equipment shown in drawing 1 attaches the same sign about the same component as the equipment shown in drawing 5.

[0022] The projection mold display of this invention mainly consists of the light source 1, a color wheel 2, the DMD component 3, a projector lens 4, a screen 5, and photosensor 16 grade, as shown in drawing 1. In addition, optical-system lenses, such as a condensing lens for giving square light, may be prepared and constituted to this DMD component 3 between said color wheels 2 and DMD components 3.

[0023] In the projector of the above-mentioned configuration, the light from the light source 1 penetrates color filter 2b of a color wheel 2, and is irradiated on the DMD component 3. This DMD component 3 will lean mirror 3a of each cel according to a video signal, and the light from the light source will reflect it in the direction of two kinds, as the conventional technique explained with the inclination of this mirror 3a. That is, when it is projected on the reflected light of mirror 3a through a projector lens 4 to a screen 5 when the digital electrical signal inputted into the DMD component 3 is HI, and a digital electrical signal is LO conversely, it reflects in the direction of a photosensor 16, and it is not projected on it by the screen 5.

[0024] the digital electrical signal which controls this DMD component 3 -- periodic -- HI/LO -- changing -- ** -- it is a signal [like] and it is possible by controlling the duty ratio of this digital electrical signal to control the brightness of the image on which it is projected on a screen 5. That is, the image on which it is projected on a screen 5 becomes bright, so that the time amount of HI is long.

[0025] Moreover, since it is only controlling reflection of light with the DMD component 3 used for the veneer type projector of the above-mentioned configuration, it is impossible to express a color.

Then, what is called the color wheel 2 as shown all over drawing is used.

[0026] A color wheel 2 attaches filter 2b of RGB each color in a disk. The color of the light which illuminates the DMD component 3 changes to R, G, B, and sequence by installing this on an optical path and carrying out ultra high-speed rotation by motor 2a fixed to revolve. That is, the role which divides the white light from the light source 1 into three colors, R, G, and B, in time is played by carrying out ultra high-speed rotation of the color wheel 2.

[0027] therefore, the light which color filter 2a is penetrated and is irradiated by the DMD component 3 -- as for a certain time amount, as for a certain time amount, only G serves as [a certain time amount / R] light of only B. that is, when the light of R has hit on the DMD component 3 When the inclination of mirror 3a of the DMD component 3 is controlled with the video signal of R and the light of G has hit If the inclination of mirror 3a of the DMD component 3 is controlled with the video signal of B when the inclination of mirror 3a of the DMD component 3 is controlled with the video signal of G and the light of B has hit, on a screen 5, it will become possible to express the projection image of a color. Thus, although RGB will be displayed in order, since a projection image changes quickly enough, a color will be mixed and will be perceived.

[0028] By the way, with the gestalt of this operation, in order to perform easily white balance adjustment in a projection mold indicating equipment, it replaces with the conventional optical collection object 6 (refer to drawing 5), and the photosensor 16 as a white balance measurement means is formed in the same location. That is, although it is projected on the reflected light of mirror 3a through a projector lens 4 to a screen 5 in the projection mold indicating equipment constituted using the DMD component 3 when the digital electrical signal inputted into the DMD component 3, for example is HI Conversely, when a digital electrical signal is LO, he is trying for the above-mentioned photosensor 16 to detect optical information required for white balance adjustment by using fundamental actuation of the DMD component 3 that it will be reflected in the direction of a photosensor 16.

[0029] Furthermore, the principle of operation in the gestalt of this operation is explained to a detail using drawing 2 . [0030] Drawing 2 is for explaining the fundamental reflection property of the DMD component 3, drawing 2 (a) shows an optical path in case mirror 3a of DMD3 is an OFF state, and drawing 2 (b) shows the optical path in case mirror 3a is an ON state.

[0031] That is, drawing 2 (b) shows the case where all white signals are supplied, as an image displayed on a screen 5. In this case, the electrical signal of HI will be inputted, each mirror 3a of the DMD component 3 will be in an ON state, the light which carried out incidence to the DMD component 3 is altogether reflected toward a projector lens 4, and all white images are displayed on a screen 5.

[0032] Moreover, drawing 2 (a) shows the case where all black signals are supplied, as an image displayed on a screen 5. In this case, the electrical signal of LO will be inputted, each mirror 3a of the DMD component 3 will be in an OFF state, all the light that carried out incidence to the DMD component 3 is reflected in a photosensor 16 side, and all black images are displayed on a screen 5.

[0033] That is, the optical information included in a photosensor 16 and the optical information on the image displayed on a screen 5 are negative equivalent information mutually, and since the optical information on all white images will be inputted into said photosensor 16 while displaying all black images on the screen, if the optical information inputted into the photosensor 16 at this time is used for them, the adjustment of a white balance of them will be attained.

[0034] Therefore, he is trying to acquire the optical information in all black images as shown in drawing 2 (a), when mirror 3a turns off with a photosensor 16 with the gestalt of this operation.

[0035] In the white balance equalization circuit of the gestalt of this operation, the above-mentioned photosensor 16 measures the reflected light when mirror 3a turns off, and is detected. Then, the detection light information acquired by the photosensor 16, i.e., the optical information in all black images, is given to the white balance control section 17 carried in the interior of this projector as shown in drawing 1 . [0036] The white balance control section 17 controls the signal-processing section for driving, the signal-processing section 3, for example, the DMD component, in this projector, to become the optimal white balance based on the supplied optical information. This becomes possible to perform

white balance adjustment of a projection image. Moreover, although dispersion in a white balance is mainly produced in the optical-system path before a projector lens, since the optical information detected with said photosensor 16 passes through the optical path used as the above-mentioned key factor, it can fully amend the above-mentioned dispersion by adjustment of a white balance.

[0037] In addition, although it controls based on the detection light information from a photosensor 16 to perform white balance adjustment automatically, as long as the white balance control section 17 shown in drawing 1 is required, it may prepare and it may constitute the adjustment means 18, such as a control unit, so that it may connect with said white balance adjustment control section 17, so that a user can adjust to arbitration by manual operation.

[0038] Next, actuation used as the description in the gestalt of this operation is explained to a detail, referring to drawing 1 and drawing 2.

[0039] The power source of a projector shown in drawing 1 shall be switched on now, it shall change into an usable condition, and white balance adjustment shall be performed. In this case, the video signal as the image source which carries out expansion projection will be supplied to the digital-disposal-circuit system in this projector, and will be reflected by ON / off drive control according [the image light based on an input video signal] to the DMD component 3.

[0040] Since it is in this case at all the black image television times when mirror 3a of the above-mentioned DMD component 3 is turned off at this time, all the image light at this time is reflected in a photosensor 16 as shown in drawing 2 (a).

[0041] Then, a photosensor 16 gives the detected optical information to the white balance control section 17. That is, since it is as equivalent as the optical information at the time of all white image televising, this detected optical information can be used as optical information required to carry out white balance adjustment.

[0042] And the signal-processing section for driving, the signal-processing section 3, for example, the DMD component, in this projector, is controlled to become the optimal white balance by the white balance control section 17 based on the supplied optical information. For example, adjustment of a white balance is controlled by changing the amplitude of the video signal supplied to the DMD component 3. That is, since this white balance adjustment is carried out in the optical-system path before the projector lens incidence used as the cardinal factor of dispersion in a white balance, it can abolish dispersion certainly and, moreover, can perform white balance adjustment effectively automatically.

[0043] therefore, according to the gestalt of this operation, in the projector constituted using DMD, an image is not projected on a screen but ** can also perform white balance adjustment automatically -- it contributes to simplification of white balance adjustment greatly by things.

[0044] In addition, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the case where the photosensor 16 had been arranged, as an optical information measurement means, as long as optical information is detectable, it may change into this, and other measurement means or detection means may be arranged and formed in the same location.

[0045]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, white balance adjustment can be ensured [simply and] by according to this invention, having not projected an image on a screen but having considered ** as the configuration in which white balance adjustment is possible, and the effectiveness that image grace can be raised is acquired.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

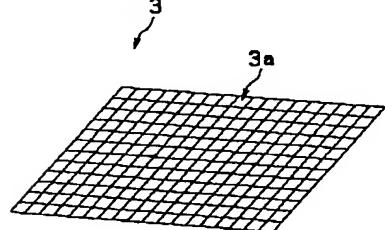
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

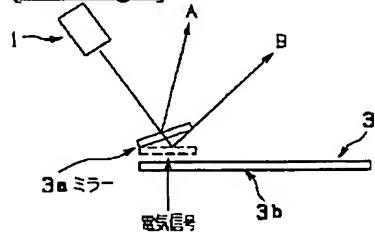
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

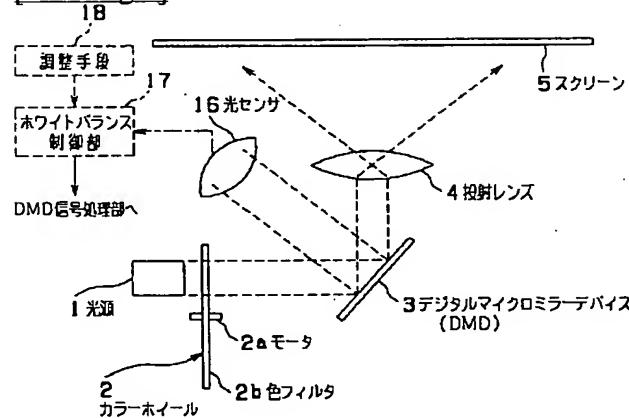
[Drawing 3]



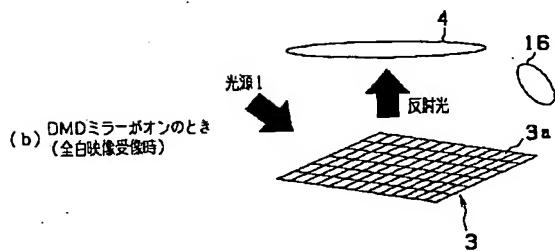
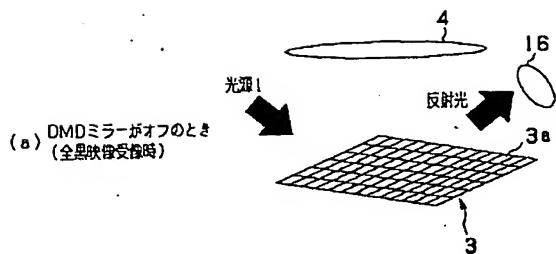
[Drawing 4]



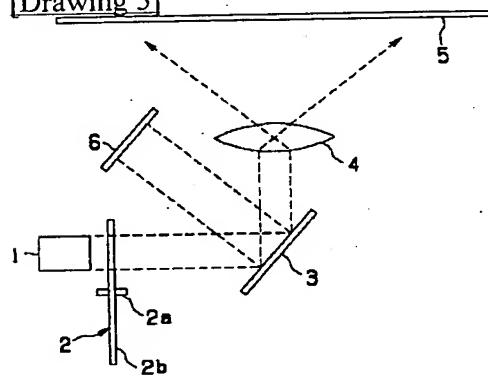
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 5]



[Translation done.]